

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-261579

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl. F25B 9/00
B60H 1/32
F25B 11/02

(21)Application number : 07-065831

(71)Applicant : TOCHIGI FUJI IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1995

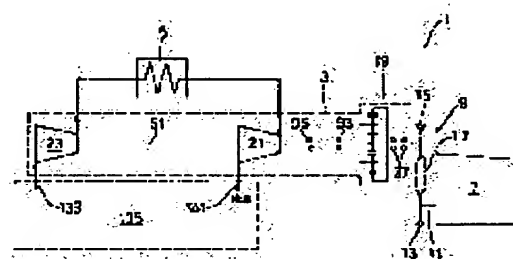
(72)Inventor : OCHIAI TOMIAKI

(54) AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a small size, light weight and simple structure with a low cost by disposing a compressor and an expansion unit at the axial one side of an accelerating mechanism for transmitting the rotary force of a prime mover to the compressor.

CONSTITUTION: An air conditioner system 1 comprises a rotating mechanism 3, a heat exchanger 5 (cooler), an engine 7 (prime mover) and a belt transmission mechanism 9. The mechanism 3 has a planetary gear type accelerating mechanism 19, a centrifugal turbine 21 (expansion unit) and a compressor 23. Thus, the turbine 21 and the compressor 23 are disposed at the axial one side of the mechanism 19 the impellers of the turbine 21 and the compressor 23 can be supported by a cantilever type and supported by a common bearing and hence the axial size can be reduced that much. In addition, the engine 7 can be coupled to the mechanism 19 without using a transmission mechanism like a conventional bent transmission mechanism, and axially and radially reduced in size by the size of the transmission mechanism.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 6 1 5 7 9

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 5 B 9/00	3 0 1		F 2 5 B 9/00 3 0 1	
B 6 0 H 1/32	1 0 2		B 6 0 H 1/32 1 0 2 W	
F 2 5 B 11/02			F 2 5 B 11/02 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-65831

(22) 出願日 平成7年(1995)3月24日

(71) 出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72) 発明者 落合 富明

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

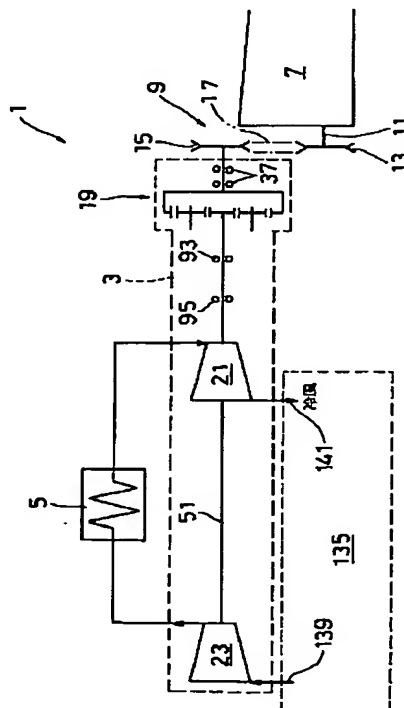
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 空調装置

(57) 【要約】

【目的】 空調装置を、小型軽量、構造簡単、低コストにする。

【構成】 圧縮機 2 3 と、圧縮機 2 3 で発生した高温高圧の冷媒を冷却する冷却器 5 と、冷却器 5 で冷却された冷媒を断熱膨張させる膨張機 2 1 と、原動機 7 の回転を増速して圧縮機 2 3 に伝達すると共に、その出力軸 5 1 で膨張機 2 1 と圧縮機 2 3 の各動翼 7 7、7 9 を互いのスラスト力を打ち消し合う方向に片持ち支持した増速機構 1 9 とを備え、圧縮機 2 3 と膨張機 2 1 とを増速機構 1 9 の軸方向一侧に配置した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転式の圧縮機と、この圧縮機で発生した高温高压の冷媒を冷却する冷却器と、冷却器で冷却された冷媒を断熱膨張させると共に、その動翼が圧縮機の動翼に連結された回転式の膨張機と、原動機の回転力を圧縮機に伝達する増速機構とを備え、前記圧縮機と膨張機とが増速機構の軸方向一側に配置されていることを特徴とする空調装置。

【請求項 2】 圧縮機と膨張機の各動翼が、増速機構の出力軸上で互いのスラスト力を打ち消し合う方向に支持された請求項 1 の空調装置。

【請求項 3】 増速機構の出力軸が、圧縮機と膨張機の各動翼を片持ち支持する請求項 2 の空調装置。

【請求項 4】 空気を冷媒として用い、膨張機の断熱膨張で生じた冷気を居住空間の空調用に供し、居住空間からの暖気を圧縮機で圧縮する請求項 1、2 又は 3 の空調装置。

【請求項 5】 冷却器が空冷式であり、冷却器で冷媒を冷却することにより発生した暖気を居住空間の空調用に供する請求項 1、2、3 又は 4 の空調装置。

【請求項 6】 膨張機で冷却された冷媒を空気で加熱すると共に、加熱時に生じた低湿度の冷気を居住空間の空調用に供する加熱器を備えた請求項 1、2、3 又は 5 の空調装置。

【請求項 7】 原動機が車両のエンジンであり、居住空間が車室である請求項 4、5 又は 6 の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば、車両のエアコンディショナに用いられる空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 特開平 4-134198 号公報に図 4 のような回転流体機械 201 が記載されている。又、特開平 5-298294 号公報に図 5 のような空調装置 203 が記載されている。

【0003】 回転流体機械 201 は、空調装置の主要部を構成するものであり、ブロワ 205 とラジアルタービン 207 の各インペラ 209、211 はモータ 213 の軸 215 を介して直結されており、ブロワ 205 で昇圧された高温の空気は水冷の空気冷却器 217 で冷却された後、ラジアルタービン 207 で断熱膨張して低温になり、空調などに供されると共に、ラジアルタービン 207 で発生した回転力はブロワ 205 とモータ 213 とにフィードバックされてエネルギーが回収される。

【0004】 ところが、回転流体機械 201 は、ブロワ 205 とラジアルタービン 207 とがモータ 213 に直結されており、モータ 213 の回転数は約一万回転が限度であるから、空調能力を高めるためにはインペラ 209、211 を大径にするか、又はインペラ段数を増やすことが必要であり、いずれも装置が大幅に大型化し、重

くなる。

【0005】 一方、空調装置 203 は、モータ 219 の回転をベルト伝動機構 221 から増速機構 223 に伝達して増速し、エアコンプレッサ 225 とタービン 227 とを駆動するように構成されており、増速機構 223 を用いたことにより、装置の大型化と重量化とを避けながら空調能力を向上させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、空調装置 203 では、エアコンプレッサ 225 とタービン 227 との間に増速機構 223 が配置されている。例えば、原動機がモータ 219 の場合はモータ 219 に軸を中空にすればエアコンプレッサ 225 とタービン 227 と同軸配置してこれらと連結することが可能であるが、原動機が車両のエンジンである場合は、このようなことは困難である。従って、ベルト伝動機構 221 のような伝動機構が必要になり、空調装置 203 はベルト伝動機構 221 を配置したことにより、軸方向と径方向共に大型になり、構造が複雑で、重く、コストが上昇する。特に、大型で重いことは、車両に搭載する場合車載性が大きく損なわれる。

【0007】 そこで、この発明は、小型軽量であり、構造簡単で、低コストな空調装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の空調装置は、回転式の圧縮機と、この圧縮機で発生した高温高压の冷媒を冷却する冷却器と、冷却器で冷却された冷媒を断熱膨張させると共に、その動翼が圧縮機の動翼に連結された回転式の膨張機と、原動機の回転力を圧縮機に伝達する増速機構とを備え、前記圧縮機と膨張機とが増速機構の軸方向一側に配置されていることを特徴とする。

【0009】 請求項 2 の空調装置は、圧縮機と膨張機の各動翼が、増速機構の出力軸上で互いのスラスト力を打ち消し合う方向に支持された請求項 1 の空調装置である。

【0010】 請求項 3 の空調装置は、増速機構の出力軸が、圧縮機と膨張機の各動翼を片持ち支持する請求項 2 の空調装置である。

【0011】 請求項 4 の空調装置は、空気を冷媒として用い、膨張機の断熱膨張で生じた冷気を居住空間の空調用に供し、居住空間からの暖気を圧縮機で圧縮する請求項 1、2 又は 3 の空調装置である。

【0012】 請求項 5 の空調装置は、冷却器が空冷式であり、冷却器で冷媒を冷却することにより発生した暖気を居住空間の空調用に供する請求項 1、2、3 又は 4 の空調装置である。

【0013】 請求項 6 の空調装置は、膨張機で冷却された冷媒を空気で加熱すると共に、加熱時に生じた低湿度の冷気を居住空間の空調用に供する加熱器を備えた請求項 1、2、3 又は 5 の空調装置である。

【0014】請求項7の空調装置は、原動機を車両のエンジンとし、居住空間を車室とした請求項4、5又は6の空調装置である。

【0015】

【作用】各請求項の空調装置は、原動機の動力を圧縮機に伝達する増速機構の軸方向一侧に圧縮機と膨張機とを配置したことにより、圧縮機と膨張機の各動翼の片持ち支持や、ベアリングの共用化などが可能になり、それだけ、軸方向に小型にできる。これに加えて、図5の従来例で用いられているベルト伝動機構221のような伝動機構を用いずに、原動機と増速機構との連結が可能であり、伝動機構のサイズだけ軸方向と径方向共に小型になると共に、構造が簡単で、軽量で、低コストである。

【0016】又、圧縮機と膨張機の各動翼が連結されているから、膨張機で発生した回転が、圧縮機の回転を促進すると共に圧縮機を介して原動機にフィードバックされ、エネルギーが回収されて燃費が向上する。

【0017】請求項2の空調装置は、請求項1の空調装置において、圧縮機と膨張機の各動翼を増速機構の出力軸上で互いのスラスト力を打ち消し合う方向に支持した。従って、出力軸のベアリング及びスラスト力を受ける機構の負担が軽減し、これらの耐久性が向上する。

【0018】請求項3の空調装置は、請求項2の空調装置において、圧縮機と膨張機の各動翼を増速機構の出力軸で片持ち支持するものであり、圧縮機と膨張機の各動翼を支承するためのベアリングが不要になるから、それだけ軸方向に小型になり、構造が簡単になり、部品点数が低減して軽量になる。

【0019】更に、各動翼のスラスト力が互いに打ち消し合う請求項2の構成は、このようにベアリング個数の少ない片持ち支持構成で特に有利であり、出力軸を支承するベアリングの負担が軽減し、耐久性が大幅に向上する。

【0020】請求項4、5、6の各空調装置は、それぞれ、膨張機で発生した低温の冷媒、冷却器で冷媒を冷却する際に発生した暖気、加熱器で冷媒を加熱する際に発生した冷気を、居住空間の空調に用いるものであり、構造簡単、小型軽量で、扱い易い。

【0021】又、請求項7は、請求項4、5、6の各空調装置を車両に用いたものであり、軸方向と径方向共に小型で軽量な特長は、車載用の装置として特に有利である。

【0022】

【実施例】図1、2により本発明の第1実施例を説明する。この実施例は請求項1及び請求項2、3、4、7の特徴を備えている。図1は車両に用いられた実施例のエアコンシステム1（空調装置）を示し、図2は空調装置1の回転機構部3を示している。なお、左右の方向は図2での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0023】図1のように、エアコンシステム1は、回転機構部3、熱交換器5（冷却器）、エンジン7（原動機）、ベルト伝動機構9などから構成されている。

【0024】ベルト伝動機構9はエンジン7のクランクシャフト11に連結されたプーリ13と回転機構部3側のプーリ15とこれらを連結するベルト17とから構成されており、プーリ15を介してエンジン7の回転を回転機構部3に伝達する。

【0025】図2のように、回転機構部3は、プラネタリーギヤ式の増速機構19、遠心式タービン21（膨張機）、コンプレッサ23（圧縮機）などから構成されている。

【0026】プーリ15は、本体25とハブ27とをボルト29で固定して形成されており、増速機構19の入力軸31にキー33とナット35とで固定されている。入力軸31はベアリング37によってケーシング39のボス部41に支承されており、入力軸31とケーシング39との間にはシール43が配置され、オイル洩れを防止している。

【0027】増速機構19は、フランジ部45を介して入力軸31と一体に形成されたインターナルギヤ47と、周方向等間隔に配置された2個のピニオンギヤ49と、タービン21及びコンプレッサ23のインペラシャフト51（増速機構19の出力軸）に形成されたサンギヤ53とを備えている。

【0028】ピニオンギヤ49はベアリング55を介してピニオンシャフト57に支承されている。タービン21のケーシング59にはフランジ部61が一体に形成されており、ピニオンシャフト57はこのフランジ部61に支持され、ねじ63でフランジ部61にボール65を押しつける抜け止め手段によって抜け止めが施されている。ケーシング39とフランジ部61との間にはOリング67が配置され、オイル洩れを防止している。

【0029】インペラシャフト51には、サンギヤ53の右側から、リング69、71、スペーサ73、ブッシュ75、タービン21とコンプレッサ23の各インペラ77、79（動翼）が装着され、ナット81で固定されている。このように、各インペラ77、79はインペラシャフト51上で直結されている。

【0030】フランジ部61にはベアリングホルダ83が圧入され、段差部85と止め輪87とによって固定されている。ベアリングホルダ83に形成された円錐状の凸部89は入力軸31に形成された円錐状の凹部91に僅かな空隙を介して貫入している。

【0031】インペラシャフト51上には、サンギヤ53の左側にフローティングブッシュ93が配置され、スペーサ73の外周にフローティングブッシュ95が配置されている。又、ベアリングホルダ83にはスラストワッシャ97がボルト99で固定されており、このスラストワッシャ97はリング69、71の間に形成された溝

101に係合し、インペラシャフト51のスラスト力を受けている（スラスト力を受ける機構）。

【0032】こうして、インペラシャフト51の右端側に固定された各インペラ77、79はインペラシャフト51の左端側に配置されたフローティングブッシュ93、95によりインペラシャフト51を介して片持ち支持されている。又、図2のように、各インペラ77、79は反対向きに取り付けられており、それぞれのスラスト力が互いに打ち消し合うからスラストワッシャ97と溝101とに掛かる負担を低減し、これらの耐久性を大幅に向上させている。

【0033】各フローティングブッシュ93、95とベアリングホルダ83との隙間には、ベアリングホルダ83とフランジ部61とを通して形成された油路103と、ノズル105とオイルプラグ107とを介して外部のオイルポンプから加圧オイルが供給され、オイルフィルムダンパが形成されている。各フローティングブッシュ93、95は、このオイルフィルムダンパによってフローティング支持され、振動を吸収しながらインペラシャフト51を支承する。この加圧オイルは溝101にも供給され、スラストワッシャ97との摺動部を潤滑する。

【0034】ベアリングホルダ83とブッシュ75との間にはシール109とピストンリング111とが配置されて接触型のオイルシール113を構成し、ケーシング39からのオイル漏れとタービン21からのエア洩れとを防止している。

【0035】タービン21のケーシング59はケーシング39の周溝115に係合した連結部材117とボルト119とによりケーシング39に固定されている。又、ケーシング59とコンプレッサ23のケーシング121との間には断熱材のフランジ123が配置されており、ケーシング121はケーシング59の周溝125に係合した連結部材127とボルト129とにより、フランジ123と共に、ケーシング59に固定されている。ケーシング121とフランジ123との間にはエア洩れを防止するシール131が配置されている。

【0036】コンプレッサ23のケーシング121は吸入口133がダクトで車室135（居住空間）と連結されており、タービン21のケーシング59は吐出口137がダクトで車室135と連結されている。又、熱交換器5はコンプレッサ23の吐出口とタービン21の吸入口との間に接続されている。

【0037】増速機構19はプーリ15からインターナルギヤ31に入力したエンジン7の駆動力をピニオンギヤ49からサンギヤ53を介して増速し、インペラシャフト51を介してタービン21とコンプレッサ23とを回転駆動する。

【0038】駆動されたコンプレッサ23は、矢印139のように、車室135から空気（冷媒）を吸い込んで

加圧する。熱交換器5はコンプレッサ23で加圧され高温になった空気を冷却する。タービン21は冷却された空気を断熱膨張させて冷却し、生じた冷風は、矢印141のように、車室135の空調用に供される。

【0039】このとき、タービン21のインペラ77の回転は、インペラシャフト51からインペラ79にフィードバックされてコンプレッサ23の回転を促進すると共に、増速機構19を介してエンジン7にフィードバックされエンジン7の負荷を軽減する。このように、エネルギーが回収されてエアコンシステム1の効率が向上する。

【0040】こうして、エアコンシステム1が構成されている。

【0041】エアコンシステム1（回転機構部3）は、上記のように、増速機構19の軸方向一侧にタービン21とコンプレッサ23とを配置したことにより、図5の従来例で用いられているベルト伝動機構221のような伝動機構を用いずに、エンジン7と増速機構19との連結が可能であり、伝動機構のサイズだけ軸方向及び径方向に小型で軽量になり、車載性が向上し、構造簡単で、低コストになる。

【0042】又、増速機構19を用いることにより、充分な空調能力を持ちながら、インペラ77、79の大径化やインペラ段数の増加による装置の大型化と重量化とが避けられる。

【0043】これに加えて、上記のように、タービン21によりコンプレッサ23の回転が促進され、エネルギーがエンジン7に回収されて燃費が改善される。又、インペラ77、79のスラスト力が互いに打ち消し合ってスラストワッシャ97と溝101との負担を低減し、耐久性を大幅に向上させている。

【0044】更に、各インペラ77、79はインペラシャフト51で片持ち支持されており、各インペラ77、79を支承するためのベアリングが不要であるから、それだけ、軸方向に小型になると共に、部品点数が低減し、構造が簡単で、軽量である。又、各インペラ77、79のスラスト力が互いに打ち消し合う構成は、このようにベアリング個数の少ない片持ち支持構成で特に有利であり、インペラシャフト51を支承するフローティングブッシュ93、95やスラスト力を受けるスラストワッシャ97と溝101との負担を更に大幅に軽減させる。

【0045】このように、エアコンシステム1は回転機構部3の小型軽量化により、車載性がよく低コストである。

【0046】次に、図3により本発明の第2実施例を説明する。この実施例は請求項2、3、6、7の特徴を備えている。図3は車両に用いられた実施例のエアコンシステム143（空調装置）を示している。なお、図3と以下の説明の中で第1実施例と同じ機構及び機能には同

一の符号を与えて引用すると共に、これらの説明は省く。

【0047】図3のように、エアコンシステム143は、回転機構部3、熱交換器5（冷却器）、エンジン7（原動機）、ベルト伝動機構9、タービン21、コンプレッサ23、熱交換器145（加熱器）、ブロア147などから構成されている。

【0048】熱交換器145はタービン21の吐出口137とコンプレッサ23の吸入口133との間に接続されており、ブロア147は車室135の空気を熱交換器145に供給し、更に車室135吹き込む。タービン21、コンプレッサ23、熱交換器5、145にはオゾン層を破壊しないフロンレスの冷媒が用いられている。

【0049】コンプレッサ23は増速機構19で増速されたエンジン7の駆動力によって駆動され、吸入口133から吸入した冷媒を加圧し、加圧された冷媒は熱交換器5で冷却され、タービン21はこの冷媒を断熱膨張させる。熱交換器145は車室135で温度が上昇しブロア147によって吹き付けられる空気によって冷媒を気化させ、コンプレッサ23は気化した冷媒を吸入する。

【0050】このとき、熱交換器145ではブロア147で吹き付けられた空気が冷媒の気化によって冷却されると共に除湿され、この冷風は車室135の空調用に供される。

【0051】こうして、エアコンシステム143が構成されている。

【0052】実施例1のエアコンシステム1と同様に、エアコンシステム143は回転機構部3の小型軽量化により、車載性がよく低コストである。

【0053】各実施例で熱交換器5（冷却器）を空冷式にすれば冷媒を冷却して発生した暖気を車室135（居住空間）の空調に用いることができる。

【0054】請求項5は、請求項1、2、3又は4の空調装置をこのように構成したものであり、冷房から暖房まで幅の広い温度範囲で空調が可能であり、暖気を得るためのヒータが不要になるか、又はヒータの容量を小さくすることができる。

【0055】

【発明の効果】各請求項の空調装置は、原動機の動力を圧縮機に伝達する増速機構の軸方向側に圧縮機と膨張機とを配置したことにより、圧縮機と膨張機の各動翼の片持ち支持やベアリングの共用化などが可能になり、それだけ軸方向に小型になる。これに加えて、伝動機構を用いずに、原動機と増速機構との連結が可能であり、伝

動機構のサイズだけ軸方向と径方向に小型になると共に、構造が簡単で、軽量で、低コストである。

【0056】又、膨張機が圧縮機の回転を促進すると共に、その回転が原動機にフィードバックされてエネルギーが回収され、燃費が向上する。

【0057】請求項2の空調装置は、請求項1の空調装置において、圧縮機と膨張機の各動翼を増速機構の出力軸に互いのスラスト力を打ち消し合う方向で支持し、出力軸のベアリングやスラスト力の支承部の負担を軽減し、耐久性を向上させている。

【0058】請求項3の空調装置は、請求項2の空調装置において、圧縮機と膨張機の各動翼を増速機構の出力軸で片持ち支持し、圧縮機と膨張機の各動翼を支承するベアリングを不要にしたから、更に小型軽量になり、部品点数が低減し、構造簡単で、低コストになる。

【0059】又、各動翼のスラスト力が互いに打ち消し合う請求項2の構成は、このようにベアリング個数の少ない片持ち支持構成で特に有利であり、出力軸を支承するベアリングの負担が軽減し、耐久性が大幅に向上する。

【0060】請求項4、5、6の各空調装置は、それぞれ、膨張機で発生した冷気、冷却器で発生した暖気、加熱器で発生した冷気を、居住空間の空調に用いるものであり、構造簡単、小型軽量で、扱い易い。

【0061】請求項7は、請求項4、5、6の各空調装置を車両に用いたものであり、軸方向に小型で、軽量な特長は車載用の装置として特に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の構成を示す図である。

【図2】各実施例の回転機構部を示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施例の構成を示す図である。

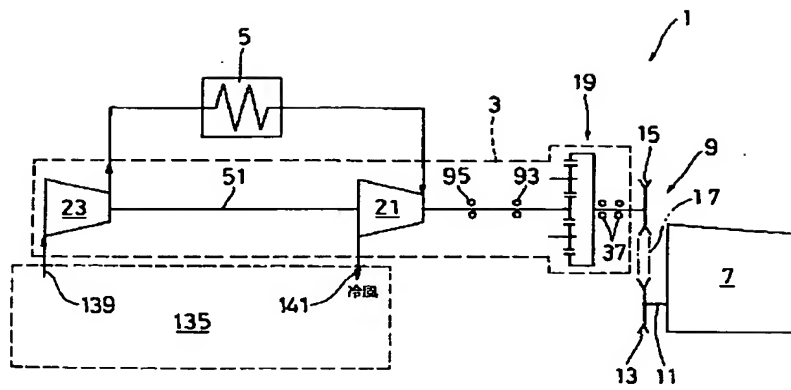
【図4】従来例の断面図である。

【図5】他の従来例の構成を示す図である。

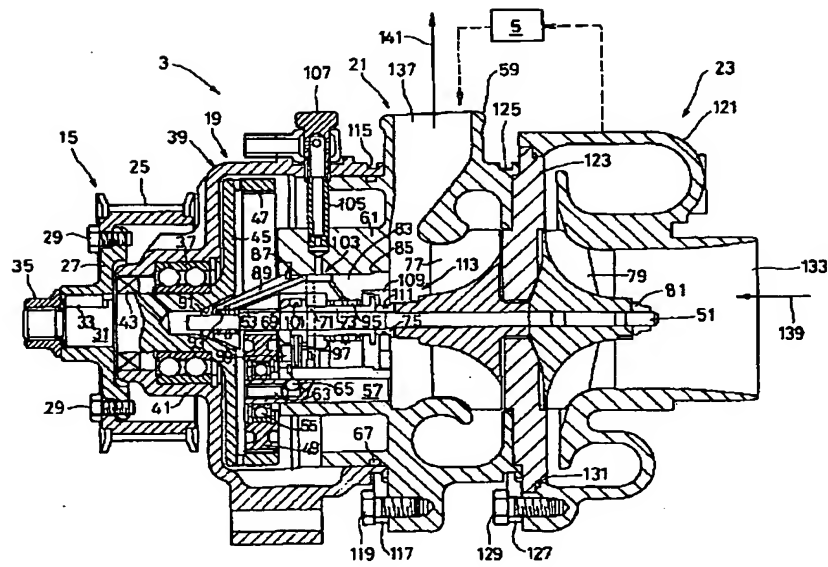
【符号の説明】

- 1、143 エアコンシステム（空調装置）
- 5 熱交換器（冷却器）
- 7 エンジン（原動機）
- 19 増速機構
- 21 タービン（膨張機）
- 23 コンプレッサ（圧縮機）
- 51 インペラシャフト（増速機構19の出力軸）
- 77、79 インペラ（動翼）
- 135 車室（居住空間）
- 145 熱交換器（加熱器）

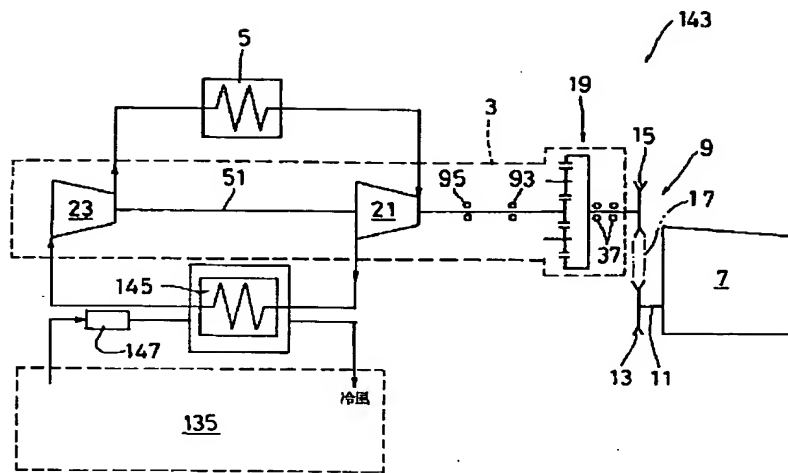
【図 1】



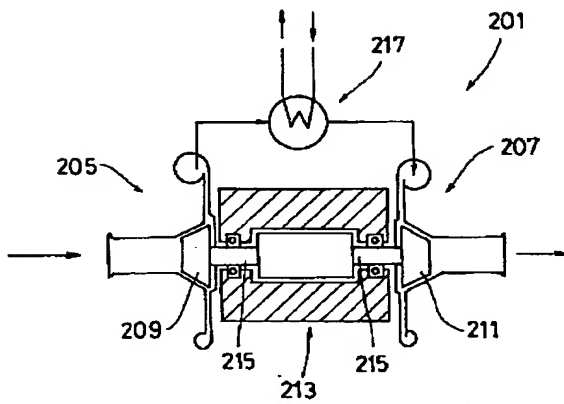
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

